

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 1991/92

Jun 1992

EET 203 - Teori Perhubungan I

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 7 muka surat beserta Lampiran (1 muka surat) bercetak dan LIMA(5) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab soalan no.1 yang diwajibkan dan mana-mana TIGA(3) soalan yang lain.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

Jadual Jelmaan Fourier diberikan.

...2/-

1. (a) Apakah perbezaan utama di antara spektrum bagi isyarat berkala dan isyarat tidak berkala? Jelaskan dengan memberikan contoh.

(25%)

- (b) Terangkan sebutan "frekuensi seketika" berkaitan dengan pemodulatan frekuensi. Kenapa ianya digunakan.

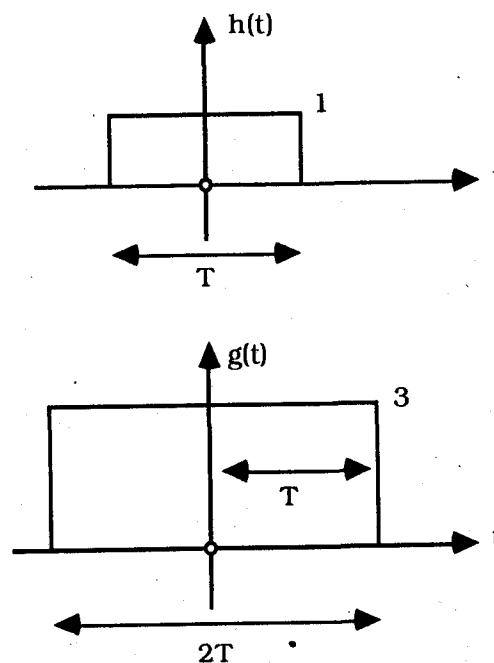
(25%)

- (c) Tunjukkan bahawa jelmaan Fourier bagi suatu fungsi masa,  $g(t)$  apabila dilengahkan dengan masa  $T$  yakni  $g(t - T)$ , adalah  $G(f) e^{-j\pi fT}$ . [ $G(f)$  adalah jelmaan Fourier bagi  $g(t)$ .]

(25%)

- (d) Lakarkan  $g(t) * h(t)$  di mana  $g(t)$  dan  $h(t)$  adalah seperti di dalam Rajah 1. Simbol '\*' menandakan pelinggaran.

(25%)

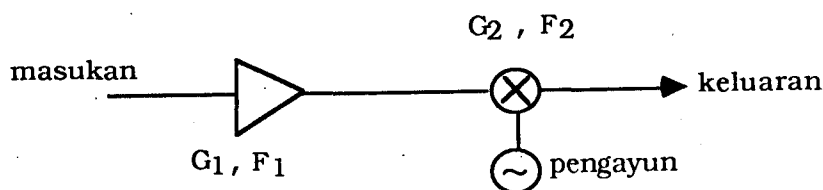


Rajah 1

...3/-

2. Sebuah penguat yang mempunyai untung kuasa  $G_1$  dan angka hingar  $F_1$  disambungkan ke masukan sebuah pengadun (mixer) yang mempunyai untung kuasa  $G_2$  dan angka bising  $F_2$ . Sila lihat Rajah 2. Terbitkan suatu ungkapan untuk angka hingar bagi keseluruhan sistem itu.

(40%)



Rajah 2

3 buah rangkaian, A, B, dan C disambung secara lata ('cascade'). Angka hingar dan untung kuasa bagi rangkaian-rangkaian tersebut adalah seperti berikut:-

- A:  $G_A = 20 \text{ dB}$ ,  $F_A = 3 \text{ dB}$   
 B:  $G_B = -6 \text{ dB}$  (yakni rangkaian pasif),  $F_B = 4 \text{ dB}$ .  
 C:  $F_C = 6 \text{ dB}$

Untuk susunan rangkaian lata di atas dapatkan :-

- (i) angka hingarnya dan
- (ii) nisbah kuasa isyarat-ke-hingar apabila suatu sumber yang dihubungkan di masukan sistem rangkaian mempunyai nisbah isyarat-ke-hingar  $50 \text{ dB}$ .

(60%)

...4/-

3. Terangkan perhubungan di antara ketumpatan spektrum kuasa dan fungsi autosekaitan.

(20%)

Andaikan suatu sumber hingar Gaussian mempunyai voltan hingar puncak-min-kuasa dua  $4\text{mV}_{\text{rms}}$  dan suatu voltan min,  $\bar{V}$  iaitu  $2\text{mV}$ .

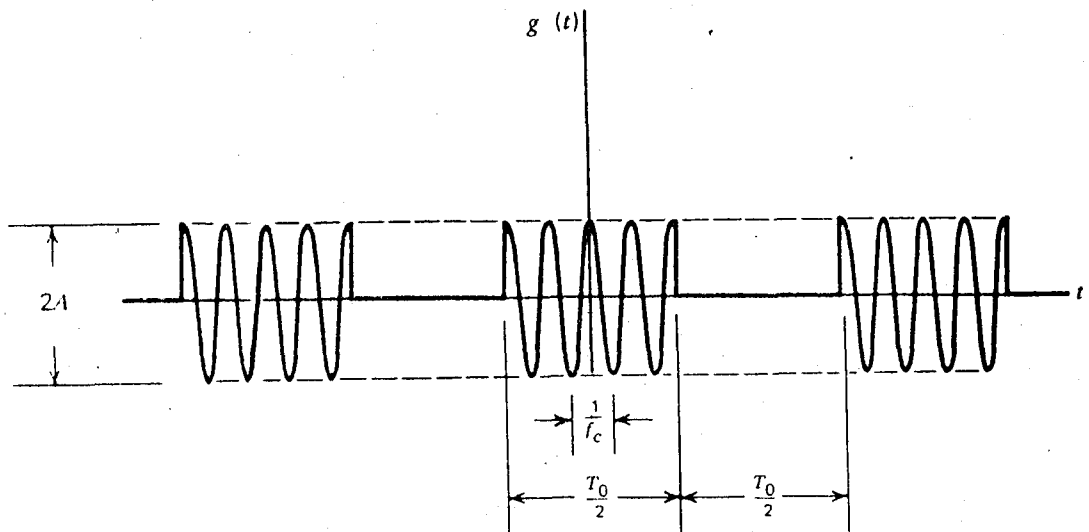
Dapatkan kebarangkalian sumber hingar menjanakan voltan seketika sebanyak  $10\text{mV}$  atau lebih.

Gunakan fungsi kawasan ekor  $T(X)$  yang diberikan di muka surat sebelah.

(20%)

Dapatkan spektrum ketumpatan kuasa bagi isyarat RF denyut berkala,  $g(t)$  yang ditunjukkan di dalam Rajah 3.

Andaikan  $f_c T_0 \gg 1$ .



Rajah 3

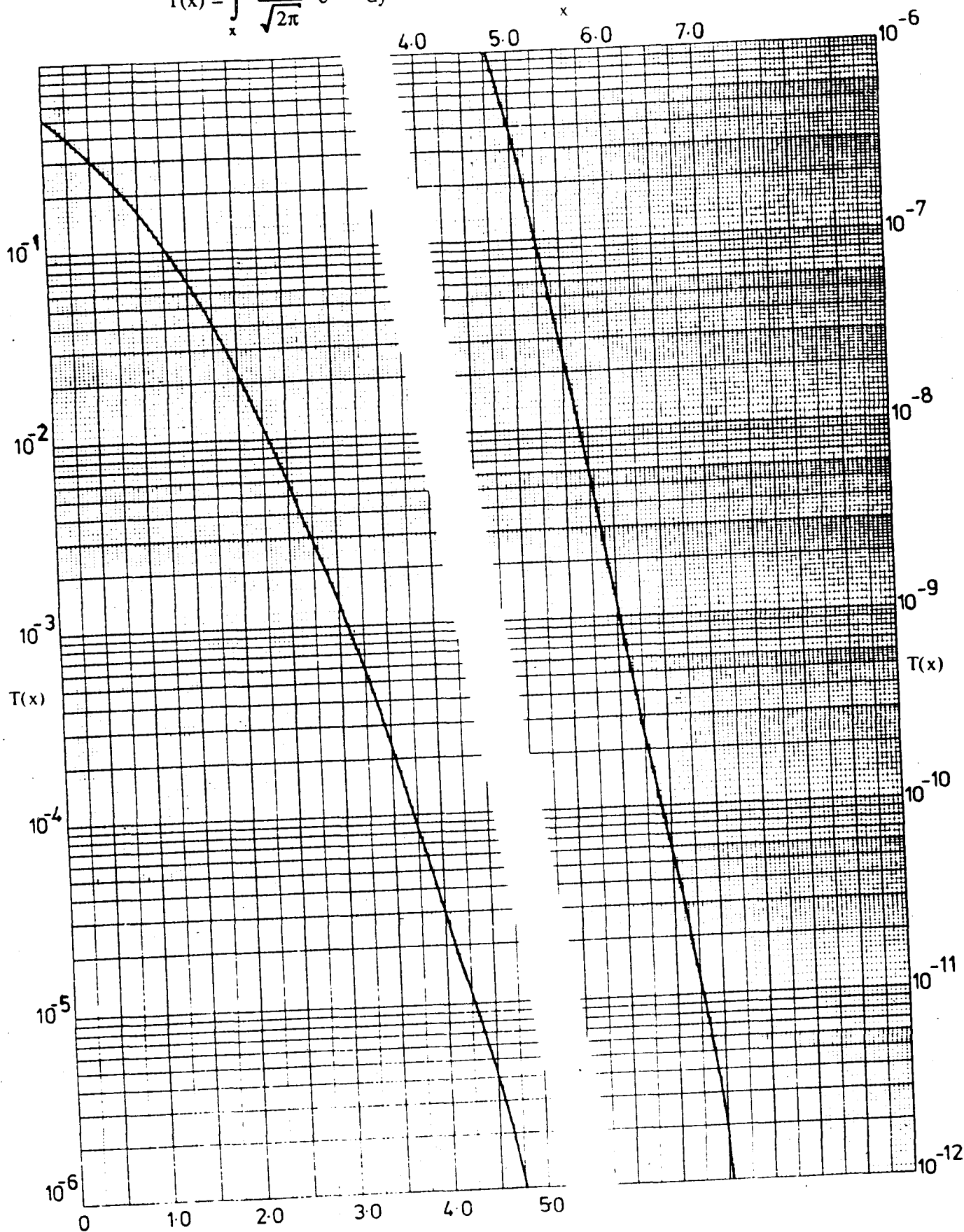
(60%)

...5/-

# THE COMPLEMENTARY GAUSSIAN DISTRIBUTION FUNCTION

The graph below shows the function  $T(x)$ , being the tail area from  $x$  to  $\infty$  of the gaussian probability density function  $N(0, 1)$  with mean zero and variance 1, i.e.

$$T(x) = \int_x^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-y^2/2} dy$$



For  $x > 6.5$ ,  $T(x)$  may be approximated by  $T(x) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi} x} e^{-x^2/2}$

4. Terbitkan suatu ungkapan bagi nisbah isyarat ke hingar pasca-pengesanan bagi suatu sistem pemodulatan amplitud?. Andaikan pengesanan sampul digunakan dan senaraikan semua andaian yang dibuat di dalam analisis.

(60%)

Indeks pemodulatan bagi suatu sistem AM adalah 0.3 yang mana lebarjalur isyarat percakapan adalah 10kHz.

Kuasa purata bagi isyarat percakapan ialah 1W. Saluran pemancaran mengakibatkan kerugian kuasa sebanyak 40 dB dan memasukkan hingar putih yang mempunyai ketumpatan spektrum kuasa  $10^{-12}$  W/Hz.

Dapatkan kuasa purata bagi isyarat AM yang dipancar sekiranya nisbah isyarat ke hingar pascapengesanan yang dihayati adalah 30 dB.

(40%)

5. Isyarat FM mempunyai bentuk berikut

$$x(t) = A_p \cos [2\pi (f_c t + k_f \int_0^t m(u) du)]$$

Beri keterangan tentang proses-proses yang berlaku di dalam pemodulatan frekuensi.

Apakah yang dimaksudkan dengan indeks pemodulatan  $\beta$  dan berikan kepentingannya.

(60%)

Sebuah sistem FM mempunyai ciri-ciri yang berikut:-

Sisihan puncak frekuensi seketika	50Hz
Lebarjalur isyarat utusan	10KHz
Nisbah puncak ke min bagi utusan (bersamaan dengan $10 \log \frac{1}{m^2}$ )	12dB
Ketumpatan spektrum kuasa hingar pada input penerima, $\eta$	1pW/Hz

...7/-

Anggarkan kuasa terterima yang diperlukan (di titik yang sama seperti  $\eta$ ) untuk menentukan suatu nisbah isyarat ke hingar pascapengesanan  $\geq 40$  dB. Andaikan bahawa prapenekanan tidak digunakan. Perhatikan bahawa hubungan di antara nisbah isyarat ke hingar pascapengesanan ( $\text{SNR}_0$ ) dan nisbah pembawa input ke hingar ( $\text{SNR}_i$ ) adalah

$$\text{SNR}_0 = 6D^2 (1 + D) \overline{m^2} \text{SNR}_i$$

di mana  $D$  ialah nisbah sisihan dan  $\overline{m^2}$  ialah nilai min kuasa dua bagi isyarat utusan.

(40%)

- 0000000 -

	Keterangan	Fungsi	Jelmaan
1	Takrif	$g(t)$	$G(f) = \int_{-\infty}^{\infty} g(t)e^{-j2\pi ft} dt$
2	Penskalaan	$g(t/T)$	$ T  \cdot G(fT)$
3	Anjakan Masa	$g(t - T)$	$G(f) \cdot e^{-j2\pi fT}$
4	Anjakan Frekuensi	$g(t) \cdot e^{j2\pi Ft}$	$G(f - F)$
5	Tasrif Kompleks	$g^*(t)$	$G^*(-f)$
6	Terbitan Masa	$\frac{d^n}{dt^n} \cdot g(t)$	$(j2\pi f)^n \cdot G(f)$
7	Terbitan Spektrum	$(-j2\pi t)^n \cdot g(t)$	$\frac{d^n}{df^n} \cdot G(f)$
8	Kesalingan	$G(t)$	$g(-f)$
9	Kelelurusan	$A \cdot g(t) + B \cdot h(t)$	$A \cdot G(f) + B \cdot H(f)$
10	Pendaraban	$g(t) \cdot h(t)$	$G(f) * H(f)$
11	Pelingkaran	$g(t) * h(t)$	$G(f) \cdot H(f)$
12	Fungsi Delta	$\delta(t)$	1
13	Pemalar	1	$\delta(f)$
14	Fungsi Segiempat	$\text{rect}(t) = 1, \quad  t  < \frac{1}{2}$ $= 0, \quad  t  > \frac{1}{2}$	$\text{sinc}(f) = \frac{\sin \pi f}{\pi f}$
15	Fungsi Sinc	$\text{sinc}(t)$	$\text{rect}(f)$
16	Fungsi Langkah Unit	$u(t) = 1, \quad t > 0$ $= 0, \quad t < 0$	$\frac{1}{2} \delta(f) - \frac{j}{2\pi f}$
17	Fungsi Signum	$\text{sgn}(t) = 1, \quad t > 0$ $= -1, \quad t < 0$	$-\frac{j}{\pi f}$
18	Eksponen Menurun Dua Sisi	$e^{- t }$	$\frac{2}{1 + (2\pi f)^2}$
19	Eksponen Menurun Satu Sisi	$e^{- t } \cdot u(t)$	$\frac{1 - j2\pi f}{1 + (2\pi f)^2}$
20	Fungsi Gaussian	$e^{-\pi t^2}$	$e^{-\pi f^2}$
21	Fungsi Berulang	$\text{rep}_T[g(t)] = g(t) * \text{rep}_T[\delta(t)]$	$\left  \frac{1}{T} \right  \cdot \text{comb}_{\frac{1}{T}}[G(f)] = G(f) \cdot \left  \frac{1}{T} \right  \text{rep}_{\frac{1}{T}}[\delta(f)]$
22	Fungsi Tersampel	$\text{comb}_T[g(t)] = g(t) \cdot \text{rep}_T[\delta(t)]$	$\left  \frac{1}{T} \right  \text{rep}_{\frac{1}{T}}[G(f)] = G(f) * \left  \frac{1}{T} \right  \text{rep}_{\frac{1}{T}}[\delta(f)]$